

BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

(22) Date de dépôt..... 5 mai 1969, à 11 h 35 mn.
(41) Date de la décision de délivrance..... 8 février 1971.
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 19-2-1971.

(51) Classification internationale (Int. Cl.)..... F 16 c 27/00//E 21 b 3/00; F 16 c 39/00.
(71) Déposant : LA SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES
ET MÉCANIQUES (ALSTHOM), résidant en France (Isère).

Mandataire :

(54) Perfectionnements aux moteurs souterrains pour forage de puits.

(72) Invention de :

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle :

Dans les moteurs souterrains pour le forage des puits tels que les turbines hydrauliques, les conditions de fonctionnement des butées traçant les efforts axiaux entre l'arbre et le corps de la machine entraînent les difficultés de réalisation de ces butées.

5 Pendant le forage, un effort axial important est exercé sur le trépan. La transmission de la réaction de cet effort entre l'arbre et le corps de la machine a lieu à travers les butées.

10 Dans les turboforeuses équipées avec des turbines hydrauliques, la chute de pression du liquide moteur, qui est le liquide, dit "boue", du forage injecté dans le puits, produit une poussée axiale sur l'arbre de la machine et, par son intermédiaire, sur le trépan. La réaction de la poussée axiale due à la chute de pression est encaissée directement par les aubages distributeurs fixés dans le corps de la machine, sans passer par les butées. Dans ce cas, l'effort axial sollicitant les butées est égal à la différence entre la réaction axiale du terrain sur le trépan et la poussée axiale du moteur hydraulique. Si la réaction du terrain est supérieure à la poussée du moteur, l'arbre sollicite les butées dans le sens opposé au trépan ; on dit alors qu'elles travaillent en "poussée mécanique". Lorsque la réaction du terrain est inférieure à la poussée du moteur, l'arbre appuie sur les butées dans le sens dirigé vers le trépan et les butées travaillent, selon la terminologie habituelle, en "poussée hydraulique".

20 Le couple de rotation demandé par le trépan augmente avec l'effort axial exercé par le trépan sur le terrain. Dans le cas d'une turboforeuse équipée avec des turbines hydrauliques, la vitesse de rotation diminue lorsque le couple demandé par le trépan augmente. Il s'ensuit que les butées travaillent en "poussée mécanique" lorsque l'effort axial exercé par le trépan sur le terrain, ainsi que le couple demandé par le trépan, sont élevés et que la vitesse de rotation du trépan est faible ; elles travaillent en "poussée hydraulique" lorsque l'effort axial exercé sur le terrain, ainsi que le couple d'entraînement demandé par le trépan, sont faibles ou nuls et que la vitesse de rotation est élevée.

30 Lorsqu'une turboforeuse tourne à petite vitesse, elle fournit un couple moteur voisin du maximum possible. Dans ce cas, son fonctionnement risque de devenir instable et elle "cale", si les oscillations de la réaction axiale du terrain et, par voie de conséquence, du couple demandé par le trépan exigent momentanément un couple de rotation dépassant le couple d'entraînement maximum possible. Cela présente un

inconvenient d'autant plus grave que le régime optimum de certains tré-
pans de forage, tels que les trépan à molettes, correspond aux faibles
vitesses de rotation.

5 Les butées équipant habituellement les moteurs souterrains pour fo-
rage de puits sont de l'un des deux types connus : butées à glissement
ou butées à roulement.

Les butées à glissement comprennent des bagues montées alternati-
vement sur l'arbre et dans le corps du moteur ; elles transmettent les
efforts axiaux entre leurs faces, en frottant les unes sur les autres.
10 Dans l'exécution courante, les bagues montées sur l'un des organes de
la machine, par exemple sur l'arbre, sont fabriquées en métal à surfa-
ce dure, par exemple en acier cémenté, les autres bagues étant revê-
tues avec un élastomère sur leurs surfaces de frottement. L'inconvé-
nient des butées à glissement est de produire un couple de frottement
15 élevé qui vient en déduction du couple moteur et diminue d'autant le
couple utile entraînant le trépan. Aux faibles vitesses de rotation d'une
turboforeuse, le couple parasite produit par frottement dans les butées
à glissement est la cause principale de l'instabilité de fonctionnement et
du "calage" de la machine, ainsi que l'ont montré les essais en forage
20 de puits.

Une butée à roulement est constituée par des corps de révolution,
tels que des billes ou des rouleaux roulant entre deux bagues dont l'une
est montée sur l'arbre et l'autre est fixée dans le corps de la machi-
ne. En pratique, les principaux éléments d'une butée à roulement sont
25 fabriqués en un métal tel qu'un acier allié à haute résistance, par
exemple.

On a constaté en pratique que les pertes d'énergie sont très faibles
dans les butées à roulement et que l'emploi de ces dernières permet
d'éviter les phénomènes d'instabilité des turboforeuses aux faibles vites-
30 ses de rotation. Par comparaison avec les butées à glissement, les
butées à roulement présentent cependant l'inconvénient d'une durée nota-
blement plus courte en service lorsqu'elles travaillent dans la boue de
forage, surtout aux vitesses de rotation élevées.

La présente invention a pour objet une disposition de butée essen-
35 tiellement caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une butée à
glissement à simple effet et au moins une butée à roulement à simple
effet travaillant dans la boue de forage, ces butées étant orientées de
façon telle que les butées à glissement transmettent uniquement des

efforts axiaux de l'arbre moteur dirigés vers le trépan, tandis que les butées à roulement transmettent uniquement les efforts axiaux de l'arbre moteur dirigés dans le sens opposé au trépan.

5 Selon une disposition préférentielle de l'invention, l'un des éléments des butées est fixé au corps de la turbine, l'autre élément étant relié axialement à l'arbre de la turbine par l'intermédiaire d'amortisseurs longitudinaux prenant appui sur des plateaux solidaires de l'arbre.

10 Dans ces conditions, les butées à glissement absorbent la totalité de l'effort axial de l'arbre moteur lorsque la turbine travaille "en poussée hydraulique" c'est-à-dire à vitesse élevée et à faible couple, où le risque d'instabilité et de calage n'existent pas, déchargeant alors les butées à roulement afin d'éviter l'usure de celles-ci qui serait importante à ces vitesses de rotation élevées.

15 Les butées à roulement, par contre, absorbent la totalité de l'effort axial de l'arbre moteur lorsque la turbine travaille en poussée mécanique, c'est-à-dire à couple élevé et à faible vitesse ou les faibles pertes de couple dans les butées à roulement ne risquent pas de compromettre la stabilité de fonctionnement de la turbine malgré la petite vitesse de rotation et où l'usure desdites butées à roulement demeure
20 réduite en raison de la faible vitesse de rotation.

Afin de bien faire comprendre l'invention, un mode de réalisation donné à titre d'exemple, va maintenant être décrit en référence à la figure annexée qui montre une vue en coupe axiale d'une butée selon l'invention pour une turboforeuse.

25 On voit sur la figure annexée, le corps 1 de la turbine et son arbre 2. Le trépan non représenté se trouve derrière la flèche F 1, la partie motrice de la turbine étant derrière la flèche F 2.

Le dispositif comporte d'une part deux butées à glissement comprenant chacune un disque caoutchouté 3 fixé dans le corps 1 de la turbine
30 et un disque en acier cémenté 4 et 5, monté libre en glissement axial sur l'arbre 2. Les disques 4 et 5 sont reliés par une entretoise 6 montée libre en glissement axial sur l'arbre 2.

Il comporte d'autre part deux butées à billes comprenant chacune une bague 7 fixée dans le corps 1 de la turbine et une bague 8 et 9
35 montée libre en glissement axial sur l'arbre 2.

Un plateau 10 solidaire de l'arbre 2 est relié au disque 5 et à la bague 8 au moyen de deux anneaux élastiques amortisseurs 11 et 12 en caoutchouc. Un autre plateau 13, également solidaire de l'arbre 2, es

relié à la bague 9 au moyen d'un anneau élastique amortisseur 14 en caoutchouc.

5 Dans ces conditions, les efforts axiaux de l'arbre 2 à faible vitesse et couple élevé en provenance du trépan dirigés selon la flèche F 1 seront transmis par l'intermédiaire des plateaux 10 et 13 et des amortisseurs 12 et 14 travaillant en compression aux deux bagues 8 et 9 des butées à billes, alors que les disques 4 et 5 des butées à glissement seront déchargés par l'amortisseur 11 travaillant en détente.

10 D'autre part, les efforts axiaux de l'arbre à vitesse élevée et faible couple en provenance de la partie motrice de la turbine dirigés selon la flèche F 2, seront transmis par l'intermédiaire du plateau 10 de l'amortisseur 11 travaillant en compression et de l'entretoise 6 aux deux disques 4 et 5 des butées à glissement, les deux bagues 8 et 9 des butées à billes étant déchargées par les amortisseurs 12 et 14 travaillant en détente.

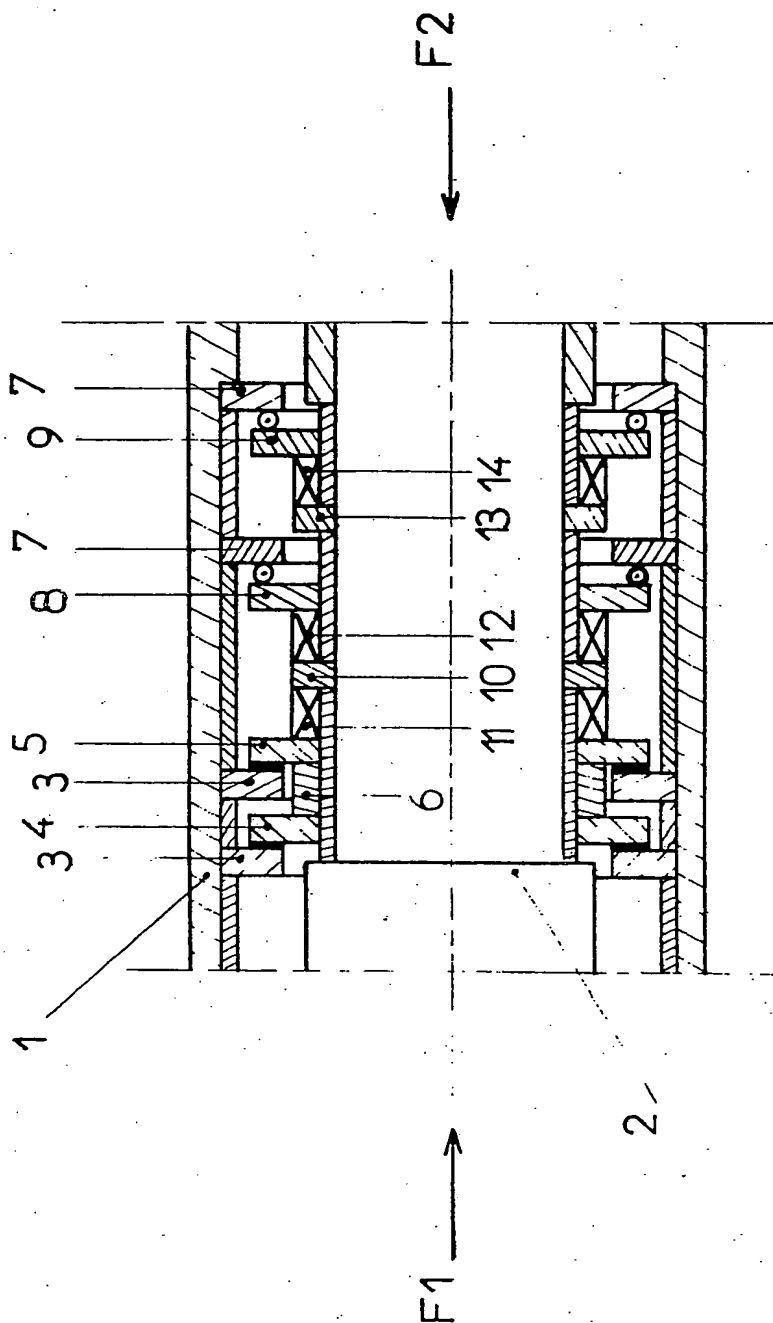
15 Il en résulte que les butées à billes du dispositif selon l'invention travaillent uniquement en "poussée mécanique" lorsque l'effort axial exercé par le trépan sur le terrain ainsi que le couple demandé par le trépan sont élevés et que la vitesse de rotation du trépan est faible.

20 Les butées à glissement, par contre, travaillent uniquement en "poussée hydraulique" lorsque l'effort axial exercé sur le terrain ainsi que le couple d'entraînement demandé par le trépan sont faibles ou nuls et que la vitesse de rotation est élevée.

REVENDICATIONS

1. Disposition de butée pour turboforeuse essentiellement caracté-
risée en ce qu'elle comporte au moins une butée à glissement à simple
effet et au moins une butée à roulement à simple effet travaillant dans
la boue de forage, ces butées étant orientées de façon telle que les bu-
5 tées à glissement transmettent uniquement des efforts axiaux de l'arbre
moteur dirigés vers le trépan, tandis que les butées à roulement trans-
mettent uniquement les efforts axiaux de l'arbre moteur dirigés dans le
sens opposé au trépan.

2. Disposition selon l'une dans laquelle l'un des éléments des butées
10 est fixé au corps de la turbine, l'autre élément étant relié axialement
à l'arbre de la turbine par l'intermédiaire d'amortisseurs longitudinaux
prenant appui sur des plateaux solidaires de l'arbre.



BEST AVAILABLE COPY